

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Jean-Jacques BORN et al.) Atty. Docket: ICB0096
Serial No. (Unknown))
Filed: Herewith)
For: PORTABLE OBJECT SUCH AS, IN)
PARTICULAR, A TIMEPIECE,)
INCLUDING A PIEZOELECTRIC)
TRANSDUCER FOR ENTERING)
DATA MANUALLY)

11033 U.S. PTO
09/784089
02/16/01

#3
D. Scott
420-01

**SUBMISSION OF PRIORITY CLAIM AND PRIORITY DOCUMENT
IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

BOX: PATENT APPLICATION

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date
under the provisions of 35 U.S.C. 119 of the following, a certified copy of which is submitted herewith:

<u>Application Number</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Date Filed</u>
0360/00	Switzerland	24 February 2000

Respectfully submitted,

GRIFFIN & SZIPL, PC

Date: 02-16-01

B. F. Griffin, Jr.
B. Franklin Griffin, Jr.
Reg. No. 19,334

GRIFFIN & SZIPL, PC
Suite PH-1
2300 Ninth Street, South
Arlington, VA 22204
Telephone: (703) 979-5700
Facsimile: (703) 979-7429
Customer No.: 24203

THIS PAGE BLANK (USPTO)



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

11033 U.S. PTO
09/784089
02/16/01

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

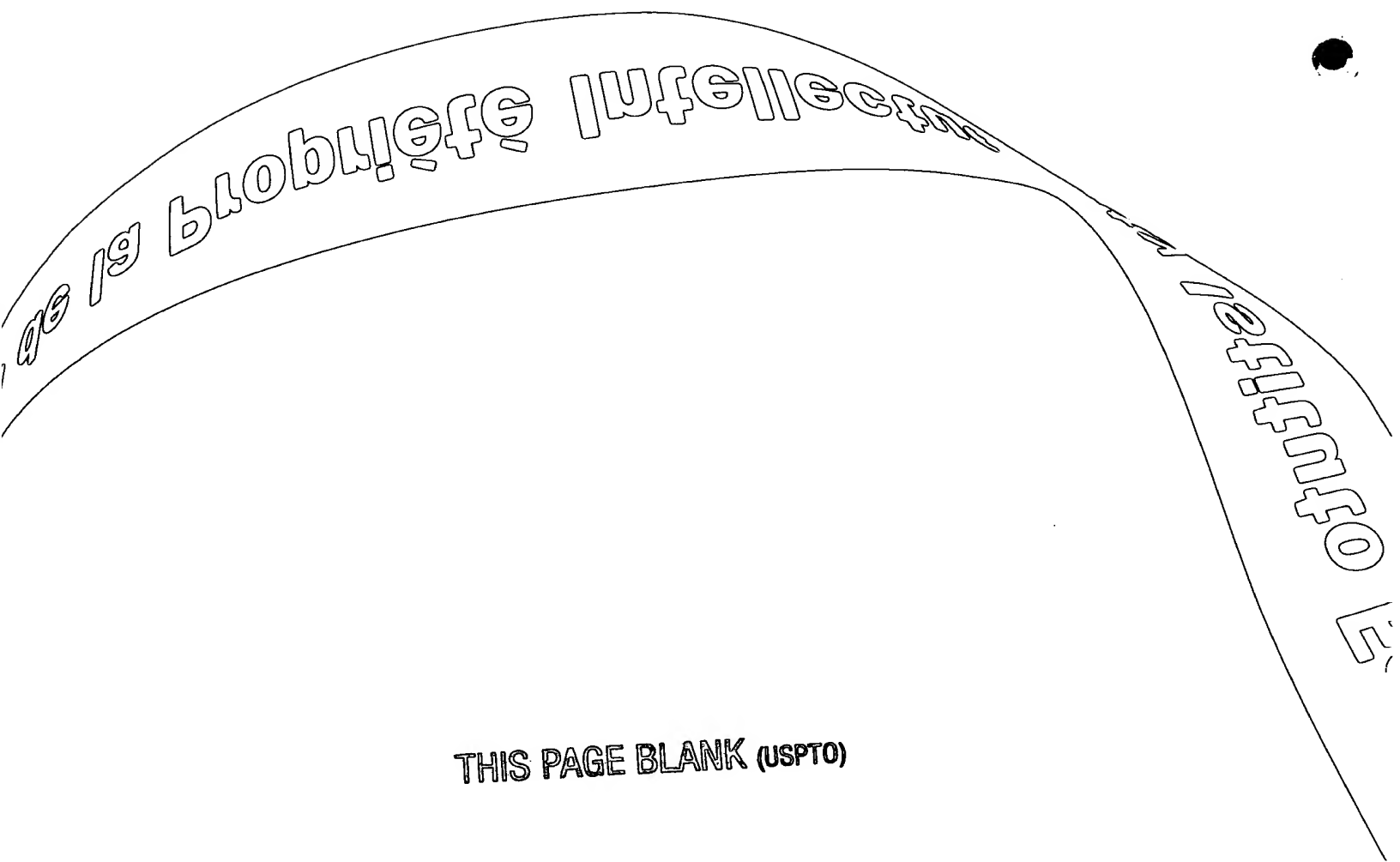
I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 18. Dez. 2000

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti


Rolf Hofstetter



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Demande de brevet no 2000 0360/00

CERTIFICAT DE DEPOT (art. 46 al. 5 OBI)

L'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle accuse réception de la demande de brevet Suisse dont le détail figure ci-dessous.

Titre:

Objet portatif tel que, notamment, une pièce d'horlogerie, comprenant un transducteur piézo-électrique pour l'introduction manuelle de données.

Requérant:

Asulab S.A.
Faubourg du Lac 6
2501 Bienne

Mandataire:

ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin

Date du dépôt: 24.02.2000

Classement provisoire: G04C, G04G

THIS PAGE BLANK (USPTO)

OBJET PORTATIF TEL QUE, NOTAMMENT, UNE PIECE
D'HORLOGERIE, COMPRENANT UN TRANSDUCTEUR PIEZO-
ELECTRIQUE POUR L'INTRODUCTION MANUELLE DE DONNEES

La présente invention concerne un objet portatif tel que, notamment, une pièce d'horlogerie, comprenant un transducteur piézo-électrique pour l'introduction manuelle de données. Plus particulièrement, la présente invention a pour but d'utiliser le transducteur piézo-électrique fonctionnant comme générateur de son dans une

5 montre-bracelet à dispositif d'alarme pour réaliser la fonction d'un commutateur à poussoir.

On connaît par le brevet US 5,742,564 au nom de Junghans Uhren GmbH une pièce d'horlogerie telle qu'une montre-bracelet comprenant une boîte plate ou légèrement emboutie hermétiquement close par une glace. Une plaque circulaire

10 faisant office de cadran porte des heures index. Cette plaque, disposée sous la glace, est montée à force dans la boîte. Elle est délimitée à sa périphérie par une collerette d'appui qui s'étend le long de la surface cylindrique intérieure de la boîte et qui définit un espace entre la glace et ladite plaque dans lequel se déplacent les aiguilles de la montre. Des capteurs piézo-électriques, préférentiellement au nombre de quatre, sont

15 disposés à intervalles de distance réguliers sur le rebord de la collerette, entre ce rebord et le rebord en regard de la glace. Ces capteurs agissent comme des interrupteurs de commande des fonctions horlogères de la montre. Ils sont actionnés manuellement par pression axiale sur le rebord de la glace. Pour pouvoir répondre aux sollicitations exercées par l'utilisateur, la glace doit être légèrement mobile. A cet

20 effet, la glace est montée élastiquement par rapport à la boîte au moyen d'un anneau rigide en caoutchouc. Les capteurs piézo-électriques sont reliés à un circuit électrique disposé sous le cadran et qui détecte les pressions exercées sur ces capteurs.

L'invention décrite dans le brevet Junghans procure une montre-bracelet qui est dépourvue de tige ou de bouton-poussoir et qui est donc moins coûteuse à

25 fabriquer et d'un aspect esthétique plus attrayant. Les fonctions horlogères de cette montre sont commandées par simple pression mécanique sur des capteurs piézo-électriques qui, en réponse à cette sollicitation, produisent une tension électrique qui agit sur la fonction horlogère désirée via un circuit électronique approprié.

La montre Junghans présente malheureusement certains inconvénients parmi

30 lesquels on peut citer le fait que la glace doit être montée légèrement mobile, ce qui pose d'importants problèmes d'ajustement de cette glace par rapport à la boîte de la montre. Ces problèmes ont bien entendu une incidence négative sur les coûts de fabrication et ne sont que partiellement résolus par l'utilisation d'un anneau rigide en

caoutchouc disposé entre ladite glace et la carrure de ladite boîte. En effet, du fait de sa rigidité, l'anneau en caoutchouc ne peut que difficilement compenser les jeux entre la glace et la boîte de la montre, de sorte qu'une bonne étanchéité ne peut être garantie. Les risques de voir l'humidité pénétrer dans la montre sont donc importants

5 ce qui, on le comprendra aisément, n'est pas acceptable. De même, des particules solides peuvent venir se loger entre l'anneau en caoutchouc et la glace et gripper le fonctionnement du mécanisme. Enfin, comme décrit ci-dessus, le système Junghans est activé par une succession de pressions mécaniques exercées sur la glace de la montre. Sous l'effet de ces pressions, les capteurs piézo-électriques se déforment et

10 génèrent une tension électrique qui est appliquée à l'entrée d'un circuit électronique d'interprétation. En réponse à ce signal, le circuit électronique va agir sur la fonction horlogère désirée. Or, la répétition de ces pressions risque, au bout d'un certain temps, d'endommager, voire de mettre les capteurs hors d'usage. Surtout, il n'est pas facile pour l'utilisateur d'exercer une pression qui soit suffisante pour actionner les

15 capteurs sans être toutefois excessive et risquer d'endommager ces capteurs.

La présente invention a pour but de remédier aux problèmes et inconvénients ci-dessus ainsi qu'à d'autres encore en proposant un objet portatif dont les moyens d'introduction manuelle de données comprennent un transducteur piézo-électrique qui ne risque pas d'être endommagé par une pression mécanique excessive.

20 A cet effet, la présente invention concerne un objet portatif tel que, notamment, une pièce d'horlogerie, comprenant des moyens d'affichage d'au moins une information et un boîtier formé d'une partie supérieure comportant une glace recouvrant les moyens d'affichage et d'une partie inférieure délimitée par un fond situé en dessous desdits moyens d'affichage, cet objet comprenant un transducteur

25 piézo-électrique produisant une tension électrique lorsqu'une pression mécanique est exercée sur ladite partie supérieure, la tension produite par le transducteur piézo-électrique étant appliquée à un premier circuit électronique qui va générer un signal logique en réponse à la pression exercée, ce circuit électronique étant agencé à l'intérieur dudit boîtier, caractérisé en ce que ledit transducteur piézo-électrique est

30 agencé dans la partie inférieure dudit boîtier et est relié rigidement à ce boîtier.

Grâce à ces caractéristiques, la pression mécanique qui accompagne l'introduction manuelle d'une donnée peut être exercée en un endroit quelconque de la surface de la glace. Sous l'effet de cette pression, le poignet du porteur de la montre exerce une force de réaction sur le boîtier. Ce dernier se déforme alors très

35 légèrement, qu'il soit en matière plastique, métallique ou autre. Comme le transducteur piézo-électrique est relié rigidement à ce boîtier, il se trouve déformé par les déformations du boîtier et génère classiquement une tension électrique en

réponse à cette déformation. On ne risque plus ainsi d'endommager le transducteur sous l'effet d'une pression mécanique trop élevée. De même, le transducteur, qui n'est plus coincé entre une partie fixe et une partie mobile, peut supporter un très grand nombre de pressions successives sans que ses caractéristiques physiques ne se dégradent dans le temps.

Un autre avantage de la présente invention réside dans le fait que l'objet portatif ne comporte aucune partie mobile. Ainsi, dans le cas particulier d'une pièce d'horlogerie telle qu'une montre-bracelet, la glace de la montre est montée fixe par rapport à la boîte de ladite montre, par exemple par collage ou par soudage aux ultrasons ou encore par chassage avec interposition d'un joint entre la glace et la boîte. L'étanchéité de la montre n'est ainsi pas altérée et la construction d'une telle montre s'avère très simple et donc peu coûteuse.

La présente invention procure une montre dont les fonctions horlogères peuvent être commandées par de simples pressions mécaniques sur la glace. Ainsi, la montre peut être dépourvue de tige ou de bouton-poussoir, ce qui réduit encore davantage ses coûts de fabrication. Il existe, bien entendu, d'autres systèmes d'introduction de données par pression tactile qui utilisent, par exemple, des touches capacitatives, inductives, à ultrasons ou à infrarouge. L'inconvénient de tels systèmes réside cependant dans le fait qu'avant de pouvoir être utilisés, ils doivent être placés dans un mode actif de réception des commandes dans lequel ils consomment du courant électrique. Au contraire, le système d'introduction des données selon l'invention est disponible en permanence sans consommer de courant.

Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, l'objet portatif comprend en outre un second circuit électronique qui fait fonctionner le transducteur piézo-électrique comme source de vibration pour un générateur sonore.

Grâce à cette caractéristique, un même transducteur piézo-électrique peut être utilisé à la fois comme générateur de son pour un dispositif d'alarme, par exemple dans une montre-bracelet électronique, et comme moyen pour introduire des données par pressions mécaniques sur la glace de cette montre. Un tel mode de réalisation est, on le comprendra aisément, particulièrement avantageux. Il permet de réduire le nombre de composants utilisés, et donc le volume que ces composants occupent dans la boîte, et de limiter les coûts de fabrication.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation de l'objet portatif selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif, en liaison avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue générale en coupe dans une pièce d'horlogerie selon l'invention;

- la figure 2 représente un schéma électrique d'un circuit permettant d'utiliser le transducteur piézo-électrique fonctionnant comme générateur de son pour réaliser la
5 fonction d'un commutateur à poussoir, et

- la figure 3 est un diagramme des niveaux de tension en fonction du temps en deux endroits du circuit de la figure 2.

On notera dès à présent que, bien que la description qui suit concerne une pièce d'horlogerie et, en particulier, une montre-bracelet, la présente invention n'est
10 pas limitée à une telle pièce d'horlogerie et peut aisément s'appliquer à tout autre objet portatif dans lequel est agencé un transducteur piézo-électrique permettant l'introduction manuelle de données.

On se reportera tout d'abord à la figure 1 sur laquelle est représentée une pièce d'horlogerie selon l'invention, désignée dans son ensemble par la référence
15 numérique générale 1.

La pièce d'horlogerie 1 comporte de manière classique un boîtier 2 muni d'une carrure 4 et d'un fond 6 qui délimite le boîtier 2 dans sa partie inférieure. Dans l'exemple représenté, le fond 6 est fait d'une seule pièce avec la carrure 4. Il va toutefois de soi que la présente invention s'applique de la même manière à une boîte
20 qui ne serait pas monocoque et qui comprendrait un fond distinct de la carrure. Le boîtier 2 peut être réalisé, par exemple, en un matériau plastique selon des techniques d'injection bien connues. La présente invention ne se limite néanmoins pas au choix d'un tel matériau et le boîtier 2 pourra être réalisé en tout type de matériau adapté aux besoins de l'industrie horlogère tel que, notamment, de l'acier.

25 La pièce d'horlogerie 1 comporte également un mouvement horométrique 8 monté dans un cercle d'encageage 10. Ce mouvement 8 est alimenté en courant par une batterie électrique 12 qui peut, le cas échéant, être rechargée après épuisement. La batterie 12, représentée schématiquement sur la figure 1, présente typiquement la forme d'une pastille. Elle peut être logée dans le fond 6 de la montre 1. La face
30 inférieure de la batterie 12 qui constitue l'un de ses pôles est reliée électriquement à la masse de la montre 1, par exemple par l'intermédiaire d'un contact à ressort 13 fixé sur le fond 6 de ladite montre 1. L'autre pôle de la batterie 12 qui est constitué par sa face supérieure est, de manière habituelle, relié électriquement au mouvement horométrique 8.

35 Dans sa partie supérieure, le boîtier 2 est délimité par une glace 14 recouvrant des moyens d'affichage 16 d'une information horaire. Dans l'exemple représenté à la figure 1, ces moyens d'affichage 16 se composent d'un cadran 18 au-dessus duquel

se déplacent une aiguille des heures 20, une aiguille des minutes 22 et une aiguille des secondes 24. Il s'agit donc de moyens analogiques d'affichage de l'heure. Il pourrait également s'agir de moyens d'affichage digitaux constitués par une cellule à cristaux liquides.

5 Enfin, le boîtier 2 comporte à sa périphérie supérieure un cran 26 dans lequel est engagée une lunette 28 qui assure la fixation de la glace 14 sur le boîtier 2. La lunette 28 est montée fixe sur le boîtier 2, par exemple par collage ou par soudage aux ultrasons ou encore par chassage. La glace 14 est rendue étanche par rapport au boîtier 2 grâce à l'utilisation d'un joint 30 coincé entre la glace et le boîtier.

10 Conformément à la caractéristique principale de la présente invention, un transducteur piézo-électrique 32 est agencé dans la partie inférieure du boîtier 2 de la montre 1 et est relié rigidement à ce boîtier 2. Ce transducteur 32 peut être utilisé dans le seul but d'introduire des données dans la montre 1. Toutefois, selon la variante préférée de réalisation de l'invention, le transducteur 32 est utilisé à la fois
15 comme générateur de son pour le dispositif d'alarme de la montre 1, et comme moyen pour introduire des données par pression mécaniques successives sur la glace 14 de cette montre 1. A cet effet, le transducteur piézo-électrique 32 est constitué d'un élément réalisé, par exemple, en une céramique piézo-électrique. Cet élément peut avoir, de manière non limitative, une forme circulaire, son diamètre étant typiquement
20 compris entre dix et quinze millimètres, et son épaisseur étant de l'ordre de quelques dixièmes de millimètres. Comme il ressort de la figure 1, cet élément est collé entre deux électrodes métalliques supérieure 34 et inférieure 36. L'électrode inférieure 36 est reliée rigidement au fond 6 du boîtier 2 par tout moyen approprié tel que, par exemple, par collage. Les électrodes 34, 36 sont reliées, via un circuit électronique 38
25 d'entraînement et d'interprétation qui va être décrit en détail en référence à la figure 2, aux bornes de la batterie électrique 12 au moyen de lames de contact respectivement 34a et 36a.

 Le circuit électrique 38 dont le schéma est représenté à la figure 2 comprend, branchée sur la sortie de moyens commutateurs comprenant un transistor T_{R0}
30 alternativement passant et bloqué, une bobine L_1 . Le transducteur piézo-électrique 32 est raccordé en parallèle sur la bobine L_1 . Ce circuit électrique 38 reçoit, sur une connexion d'entrée "a", un signal de commande impulsionnel à créneaux correspondant à ce que montre la courbe A de la figure 3 dont l'abscisse représente le temps "t" et l'ordonnée la tension "v". Depuis la borne d'entrée "a", ce signal est
35 appliqué à la base du transistor T_{R0} par l'intermédiaire d'une résistance R_0 . Lorsque le transistor T_{R0} , qui est un transistor bipolaire npn, est maintenu passant par l'impulsion du signal de commande, un courant électrique circule à travers la bobine

L_1 depuis une source de tension continue $+E$, tandis que la connexion "b" du transducteur piézo-électrique 32 est reliée par le transistor T_{R0} à la masse du circuit électrique 38 selon ce que montre la courbe B de la figure 3 (qui présente le temps "t" en abscisse et la tension "v" en ordonnée).

- 5 Au moment où le transistor T_{R0} passe à l'état bloqué lors du front descendant de chaque impulsion de la forme d'onde A, toute l'énergie accumulée dans la bobine L_1 est transmise aux bornes du transducteur piézo-électrique 32, chargeant celui-ci à une tension bien supérieure à la tension d'alimentation $+E$. Cette impulsion de forte amplitude fournit au transducteur piézo-électrique 32 l'énergie électrique efficace qui
- 10 lui est nécessaire pour fonctionner comme générateur de son. Selon une variante, pour obtenir une pression acoustique plus élevée, on pourra monter une diode (non représentée) en série avec la bobine L_1 . Pour plus de détails, on se reportera au brevet suisse No 641 625 au nom de Seiko.

- A ce stade de la description, il est essentiel de bien comprendre que les
- 15 éléments de circuit qui viennent d'être décrits servent uniquement à entraîner le transducteur piézo-électrique 32 pour le faire fonctionner comme générateur de son dans un dispositif d'alarme équipant, par exemple, la montre-bracelet 1 susdécrite. En conséquence, ces différents composants ne sont nullement nécessaires à la mise en oeuvre de la présente invention. Ils permettent simplement de démontrer que, grâce
- 20 aux caractéristiques particulières de l'invention, un unique transducteur piézo-électrique peut être avantageusement utilisé à la fois comme générateur de son et comme moyen pour introduire des données dans une montre. Dans ce qui va suivre, on va maintenant s'intéresser à la partie du circuit électrique 38 d'entraînement et d'interprétation qui permet de convertir une succession de pressions mécaniques en
- 25 données pouvant être comprises par un microprocesseur équipant la montre 1 selon l'invention et permettant de commander les fonctions horlogères de cette dernière.

- Les pressions mécaniques successives qui sont exercées par l'utilisateur sur la glace 14 de la montre 1 se traduisent, aux bornes du transducteur piézo-électrique 32, par un signal électrique basse fréquence, typiquement de l'ordre de 1 Hz, dont le
- 30 niveau doit être augmenté. A cet effet, le circuit électrique 38 d'entraînement et d'interprétation représenté à la figure 2 comprend, tout d'abord, un condensateur C_1 monté entre la bobine L_1 et le transducteur 32. A basse fréquence, l'impédance de la bobine L_1 est faible, de sorte que celle-ci joue pratiquement le rôle d'un court-circuit. Par conséquent, la variation de la tension au point de connexion "b" du transducteur
- 35 32 est également faible. Pour remédier à ce problème, on ajoute le condensateur C_1 . En effet, la variation de la tension au point de connexion "b" ne sera importante que si l'on dispose d'une impédance élevée à ce point de connexion "b". Or, à basse

fréquence, le condensateur C_1 présente une forte impédance, de sorte que la tension audit point de connexion "b" atteint un seuil élevé. Par contre, lorsque le transducteur piézo-électrique 32 est entraîné à haute fréquence, typiquement de l'ordre de 1 kHz, pour fonctionner comme générateur de son, le condensateur C_1 présente une

5 impédance basse et agit donc sensiblement à la façon d'une simple connexion électrique entre la bobine L_1 et le transducteur 32. Le condensateur C_1 ne perturbe donc pas le fonctionnement du transducteur 32 comme générateur de son.

Le circuit électrique 38 d'entraînement et d'évaluation est complété par un filtre passif 40 monté en parallèle aux bornes du transducteur piézo-électrique 32. Ce filtre

10 40 se compose classiquement d'une résistance R_1 et d'un condensateur C_2 . La fréquence de coupure au-delà de laquelle le filtre 40 ne laisse plus passer de signal est déterminée par la relation $f = \frac{1}{2\pi R_1 C_2}$. Comme on le comprendra aisément, le

filtre 40 sert à filtrer le signal haute fréquence présent aux bornes du transducteur 32 lorsque celui-ci fonctionne comme générateur de son à une fréquence de l'ordre de

15 1 kHz, et à éviter que ce signal ne se propage vers les étages d'amplification et de conversion qui seront décrits ci-après. Par contre, à basse fréquence, lorsqu'on agit mécaniquement sur le transducteur piézo-électrique 32, le signal électrique peut passer.

Le circuit électrique 38 comprend enfin, branchés en parallèle les uns à la

20 suite des autres aux bornes du filtre passif 40, une résistance R_2 de polarisation, un étage d'amplification 42 et un étage de conversion 44. L'étage d'amplification 42 comprend un transistor pMOS T_{R1} dont la source est reliée à la source de tension continue +E et dont le drain est relié à une résistance R_3 . La grille du transistor T_{R1} est reliée à l'une des extrémités "c" de la résistance R_2 dont l'autre extrémité est reliée

25 à la source de tension continue +E.

Pour l'étage de conversion 44, on peut envisager tous les inverseurs disponibles dans les technologies actuelles. A titre d'exemple non limitatif seulement, l'étage de conversion 44 comprend un inverseur CMOS qui se compose d'un

30 transistor pMOS T_{R2} relié à un transistor nMOS T_{R3} . Les grilles de ces deux transistors T_{R2} et T_{R3} sont reliées au point de connexion "d" entre le drain du transistor T_{R1} et la résistance R_3 . Ce point de connexion "d" constitue l'entrée de l'inverseur 44. La source du transistor pMOS T_{R2} est reliée à la source de tension continue +E, et son drain est relié au drain du transistor T_{R3} . Le point de connexion "f" entre les drains des transistors T_{R2} et T_{R3} constitue la sortie de l'inverseur 44. Quant

35 à la source du transistor T_{R3} , elle est reliée à la masse du circuit 38.

Lorsque le transducteur piézo-électrique 32 est au repos, c'est-à-dire lorsque aucune pression n'est exercée sur la glace 14 de la montre 1, la résistance R_2 , qui est d'assez grande valeur, sert à maintenir la tension grille-source du transistor T_{R1} à zéro afin d'éviter que ce transistor T_{R1} ne conduise. On notera également qu'entre
5 deux pressions successives exercées sur le transducteur 32, ce dernier peut se décharger à travers la résistance R_2 , de sorte que la tension à ses bornes retrouve progressivement sa valeur de repos.

Comme on vient de le voir au paragraphe ci-dessus, lorsque le transducteur piézo-électrique 32 est au repos, le transistor T_{R1} ne conduit pas. Le point de
10 connexion "d" entre le drain du transistor T_{R1} et la résistance R_3 est donc relié à la masse du circuit 38. Or, le point de connexion "d" constitue l'entrée de l'étage de conversion 40. Par conséquent, la tension grille-source du transistor pMOS T_{R2} est égale à $-E$. Cette tension est inférieure à la tension de seuil du transistor T_{R2} qui est de l'ordre de $-0,6$ V, de sorte que ce transistor T_{R2} conduit. Dans le même temps, la
15 tension grille-source du transistor nMOS T_{R3} est nulle, c'est-à-dire inférieure à la tension de déclenchement de ce transistor T_{R3} . Par conséquent, le transistor T_{R3} est bloqué. Ainsi, la tension au point de connexion "f" qui constitue la sortie de l'étage de conversion 44 est égale à $+E$, tandis que la tension au point de connexion "d" qui constitue l'entrée de l'étage de conversion 40 est nulle. L'étage de conversion 44
20 fonctionne bien comme un inverseur.

On examine maintenant le cas où l'on exerce une pression mécanique sur le transducteur piézo-électrique 32. Sous l'effet de cette pression, le transducteur 32 se polarise et la tension à son point de connexion "b" diminue. De même, la tension de grille du transistor pMOS T_{R1} diminue. La différence de potentiel grille-source du
25 transistor T_{R1} va devenir inférieure à la tension de déclenchement, de sorte que ce transistor T_{R1} va commencer à conduire. Sous l'effet de la conduction du transistor T_{R1} , le potentiel au point de connexion "d" qui constitue l'entrée de l'étage de conversion 44 va augmenter et tendre vers $+E$. A ce moment-là, la tension grille-source du transistor pMOS T_{R2} devient supérieure à la tension de seuil de ce
30 transistor T_{R2} , de sorte que ledit transistor T_{R2} va passer à l'état bloqué. Dans le même temps, la tension grille-source du transistor nMOS T_{R3} devient supérieure à la tension de déclenchement de ce transistor T_{R3} , de sorte que ce dernier va se mettre à conduire. La tension au point de connexion "f" qui constitue la sortie de l'étage de conversion 44 va passer à zéro. Ainsi, la tension à l'entrée de l'étage de conversion
35 44 est à $+E$, tandis que la sortie de l'étage de conversion 40 est à zéro. L'étage de conversion 44 fonctionne bien comme un inverseur.

La tension au point de sortie "f" de l'étage de conversion 44 passe donc alternativement de la valeur +E lorsque le transducteur piézo-électrique 32 est au repos à une valeur de tension nulle lorsque le transducteur 32 est activé. Ce signal logique est appliqué à l'entrée d'un microprocesseur (non représenté) qui va
5 commander les fonctions horlogères de la montre 1.

Il est à noter que l'on peut avantageusement introduire des données par pression sur la glace 14 de la montre 1 alors que le transducteur 32 fonctionne comme générateur de son. En effet, le filtre passif 40 empêche les signaux haute fréquence générés par le transducteur 28 de parvenir jusqu'aux étages d'amplification
10 42 et de conversion 44. Par conséquent, le système d'introduction de données selon l'invention est disponible en permanence. Le filtre peut aussi être numérique, à capacités commutées ou réalisé avec un filtre actif.

On comprendra, d'autre part, que la polarité de la tension d'alimentation du circuit électrique 38 d'entraînement et d'évaluation peut être inversée. Dans ce cas,
15 on substituera au transistor bipolaire npn T_{R0} un transistor pnp, et les transistors pMOS seront remplacés par des transistors nMOS et inversement.

Il va de soi que diverses variantes et modifications simples entrent dans le cadre de la présente invention.

REVENDEICATIONS

1. Objet portatif tel que, notamment, une pièce d'horlogerie (1), comprenant des moyens d'affichage (16) d'au moins une information et un boîtier (2) formé d'une partie supérieure comportant une glace (14) recouvrant les moyens d'affichage (16) et d'une partie inférieure délimitée par un fond (6) situé en dessous desdits moyens d'affichage (16), cet objet comprenant en outre un transducteur piézo-électrique (32) produisant une tension électrique lorsqu'une pression mécanique est exercée sur ladite partie supérieure, la tension produite par le transducteur piézo-électrique (32) étant appliquée à un premier circuit électronique qui va générer un signal logique en réponse à la pression exercée, ce circuit électronique étant agencé à l'intérieur dudit boîtier (2), caractérisé en ce que ledit transducteur piézo-électrique (32) est agencé dans la partie inférieure dudit boîtier (2) et est relié rigidement à ce boîtier (2).

2. Objet portatif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le transducteur piézo-électrique (32) est collé sur le fond (6) de la boîte (2).

3. Objet portatif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un second circuit électronique qui fait fonctionner le transducteur piézo-électrique (32) comme source de vibration pour un générateur sonore.

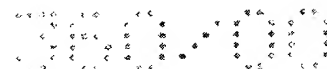
4. Objet portatif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le premier circuit électronique, raccordé en parallèle sur le transducteur piézo-électrique (32), comprend des moyens d'amplification (42) et de conversion (44) en un signal logique de la tension produite par ledit transducteur piézo-électrique (32) sous l'effet d'une pression mécanique.

5. Objet portatif selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le premier circuit électronique comprend en outre des moyens (40) pour filtrer les impulsions acoustiques générées par le transducteur piézo-électrique (32) lorsque ce dernier fonctionne comme générateur sonore.

6. Objet portatif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de filtrage (40) comprennent une résistance (R_1) et un condensateur (C_2).

7. Objet portatif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le filtre est un filtre numérique, un filtre à capacités commutées ou réalisé avec un filtre actif.

8. Objet portatif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que les moyens d'amplification (42) et de conversion (44) comprennent respectivement une branche de circuit dans laquelle un transistor (T_{R1}) et une résistance (R_2) sont montés en série et un inverseur connecté en parallèle sur cette branche de circuit.



9. Objet portatif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'inverseur est du type CMOS.

10. Objet portatif selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce qu'une résistance (R_2) de polarisation est montée en parallèle entre le transducteur piézo-électrique (32) et la branche de circuit comprenant le transistor (T_{R1}).

11. Objet portatif selon l'une quelconque des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que le second circuit électronique comprend :

- des moyens commutateurs agencés pour s'enclencher et se déclencher sur réception d'un signal impulsionnel de commande, ces moyens fournissant des impulsions à fréquence acoustique au transducteur piézo-électrique (32),
- des moyens fournissant une tension pour faire circuler un courant électrique dans les moyens de commutation, et
- une bobine (L_1) branchée entre les moyens fournissant une tension et lesdits moyens de commutation, ledit transducteur piézo-électrique (32) étant raccordé en parallèle sur la bobine (L_1).

12. Objet portatif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'un condensateur (C_1) est monté entre la bobine (L_1) et le transducteur piézo-électrique (28).

13. Objet portatif selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que le second circuit électronique comprend en outre une diode connectée en série avec la bobine (L_1).

14. Objet portatif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que les moyens commutateurs sont constitués par un transistor fonctionnant en commutation.

15. Objet portatif selon la revendication 14, caractérisé en ce que le transistor (T_{R0}) est un transistor bipolaire.



ABREGE

OBJET PORTATIF TEL QUE, NOTAMMENT, UNE PIECE
D'HORLOGERIE, COMPRENANT UN TRANSDUCTEUR PIEZO-
ELECTRIQUE POUR L'INTRODUCTION MANUELLE DE DONNEES

La présente invention concerne un objet portatif tel que, notamment, une pièce d'horlogerie (1), comprenant des moyens d'affichage (16) d'au moins une information et un boîtier (2) formé d'une partie supérieure comportant une glace (14) recouvrant les moyens d'affichage (16) et d'une partie inférieure délimitée par un fond (6) situé en
5 dessous desdits moyens d'affichage (16), cet objet comprenant en outre un transducteur piézo-électrique (32) produisant une tension électrique lorsqu'une pression mécanique est exercée sur ladite partie supérieure, la tension produite par le transducteur piézo-électrique (32) étant appliquée à un premier circuit électronique qui va générer un signal logique en réponse à la pression exercée, ce circuit électronique
10 étant agencé à l'intérieur dudit boîtier (2), caractérisé en ce que ledit transducteur piézo-électrique (32) est agencé dans la partie inférieure dudit boîtier (2) et est relié rigidement à ce boîtier (2).

Figure 1

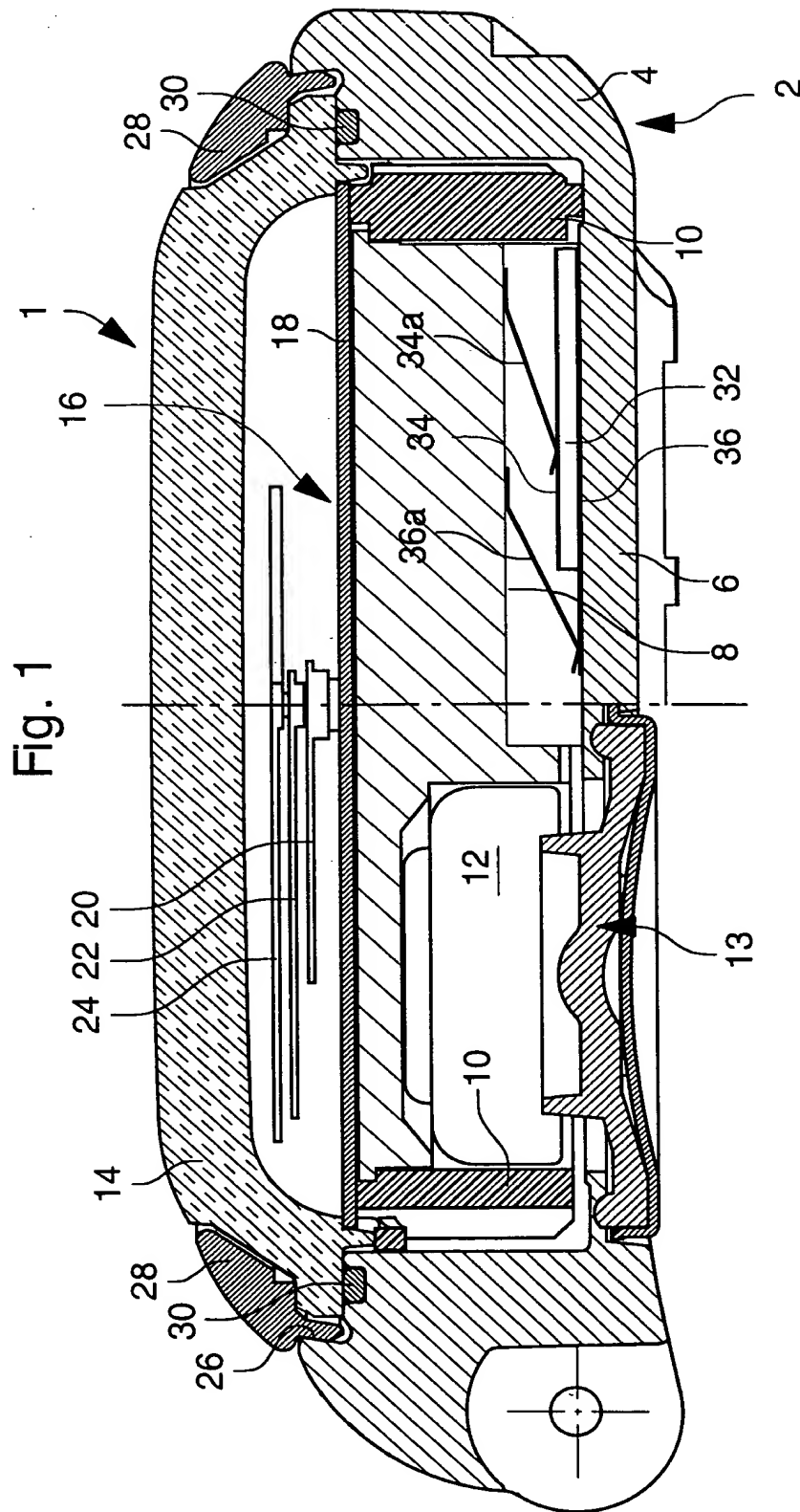


Fig. 2

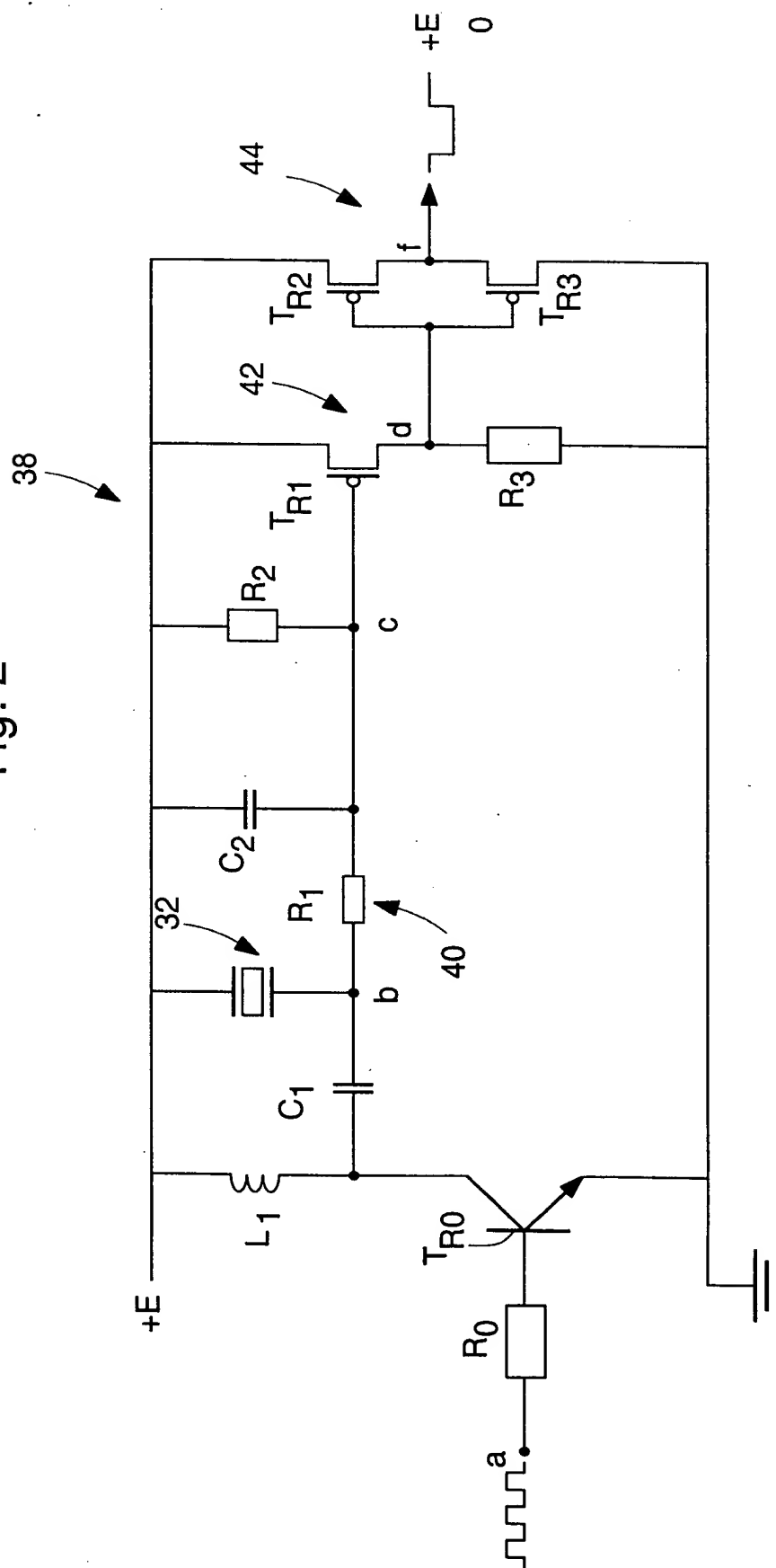
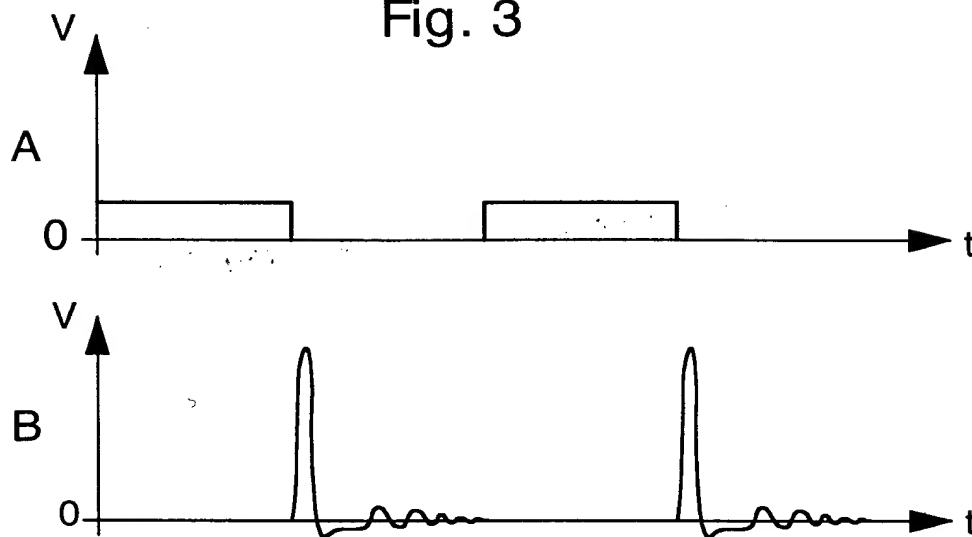


Fig. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)